

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学 号: X2013230681

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

医疗软件项目的 BUG 管理系统的
设计与实现

Design and Implementation of BUG Management System for
Medical Software Projects

刘 婕

指 导 教 师: 王 备 战 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 3 月

论文答辩日期: 2015 年 4 月

学位授予日期: 2015 年 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ √ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

医疗项目 BUG 管理系统是提高项目质量、优化测试、快捷实施、控制项目风险、提高协调利用效率和节约开发成本的重要手段。

本文介绍了医疗软件项目的 BUG 管理系统的设计与实现。首先，简述软件缺陷管理系统研发背景和研究软件缺陷管理系统的意义，其次，进行系统需求分析、功能设计、系统体系结构设计、数据库设计，运用 JSP MVC 框架进行系统架构设计。在此基础上，进行该系统各模块功能详细设计、系统实现与部署以及系统测试。最后，简单介绍了该系统在项目管理过程中发挥的作用，并展望软件缺陷管理系统的发展。系统主要功能包括：使用在线编辑模块创建完整的 BUG、通过使用 Oracle blob 上传和下载 BUG 附件、基本用户的灵活管理、角色权限的全面管理、系统字典的全面查询和管理、基本数据的修改和详细的配置。

系统运行表明，系统达到了预期目标，提高了医疗项目 BUG 管理质量，能做到优化测试、快捷实施、提高协调利用效率和节约开发成本。

关键词：医疗项目；BUG 管理；权限管理

Abstract

BUG management for medical software projects is an important means to improve project quality, optimize test, fast implementation, control project risk, improve the coordination efficiency and reduce the development costs.

This dissertation introduces the design and implementation of BUG management about for medical software project. First, it sketches the software defect management system development background and the significance of software defect management system. Second, it introduces the system demand analysis, function design, system structure design, database design, and the design of system architecture using JSP MVC framework. On this basis, it completes detailed design of each function module, system implementation and deployment and system test. Finally, it briefly introduces the system plays the role in the process of project management, and forecasts the development of software defect management system. The main functions of the system include: creating a complete BUG by online editing module, upload and download BUG accessories by using the Oracle blob, flexible management of basic user, comprehensive management role permissions, comprehensive query and management of system dictionary, and the basic data modification and detailed configuration.

The system operation shows the system has achieved the anticipated target, improved the quality of BUG management for medical projects. The system has achieved optimization test and fast implementation. It has improved the utilization efficiency of system coordination and saved development cost.

Key Words: Medical Software Projects; BUG Management; Rights Management

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究现状	3
1.3 研究内容	7
1.4 系统相关技术	8
1.5 论文组织结构	12
第二章 系统需求分析	14
2.1 现行系统调查	14
2.1.1 组织结构调查.....	14
2.1.2 管理功能调查.....	14
2.1.3 可行性分析.....	14
2.2 系统业务分析	15
2.2.1 核心业务需求.....	15
2.2.2 业务流程分析.....	16
2.2.3 数据流程分析.....	17
2.3 功能需求分析	18
2.3.1 系统功能描述.....	18
2.3.2 系统用例分析.....	19
2.4 非功能性需求分析	25
2.4.1 系统可靠性需求.....	25
2.4.2 系统可扩展性需求.....	25
2.4.3 系统性能需求.....	26
2.5 本章小结	26
第三章 系统设计	27
3.1 系统设计原则	27
3.2 软件架构设计	27

3.3 系统功能设计	29
3.3.1 功能结构设计	29
3.3.2 模块功能设计	30
3.4 数据库设计	33
3.4.1 概念结构设计	33
3.4.2 逻辑结构设计	34
3.5 本章小结	37
第四章 系统实现	38
4.1 用户登录	38
4.2 新增 BUG	39
4.3 BUG 处理	40
4.4 统计 BUG	43
4.5 字典维护	43
4.6 权限管理	45
4.7 用户管理	45
4.8 本章小结	46
第五章 系统测试	47
5.1 测试方案	47
5.2 测试用例设计	47
5.3 测试结果分析	50
5.4 本章小结	53
第六章 总结与展望	54
6.1 总结	54
6.2 展望	54
参考文献.....	56
致 谢.....	57

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background.....	1
1.2 Research Situation	3
1.3 Research Contents.....	7
1.4 Introduction of Technologies.....	8
1.5 Organizational Structure.....	12
Chapter 2 System Requirements Analysis.....	14
2.1 Research of Current System	14
2.1.1 Research of Organization Structure	14
2.1.2 Research of Management Function	14
2.1.3 Feasibility Analysis	14
2.2 System Business Analysis	15
2.2.1 Core Business Requirements	15
2.2.2 Business Procedure Analyzes	16
2.2.3 Data Procedure Analyzes	17
2.3 Functional Requirement Analysis.....	18
2.3.1 System Function Description	18
2.3.2 System Use Case Analysis	19
2.4 Non-Functional Requirements Analysis	25
2.4.1 System Reliability Requirements.....	25
2.4.2 System Extendibility Requirements.....	25
2.4.3 System Performance Requirements	26
2.5 Summary.....	26
Chapter 3 System Design.....	27
3.1 the Design Principle of the System	27
3.2 Software Architecture Design	27

3.3 System Functional Design	29
3.3.1 Function Structural Design	29
3.3.2 Module Function Design.....	30
3.4 System Database Design	33
3.4.1 Concept Organization Design	33
3.4.2 Logical Organization Design	34
3.5 Summary.....	37
Chapter 4 System Implementation.....	38
4.1 User Login.....	38
4.2 BUG Insert.....	39
4.3 BUG Management.....	40
4.4 BUG Count	43
4.5 Dictionary Maintenance	43
4.6 Rights Management	45
4.7 User Management	45
4.8 Summary	46
Chapter 5 System Test	47
5.1 Testing Planning	47
5.2 Testing Cases Design	47
5.3 Testing Result Analysis	50
5.4 Summary.....	53
Chapter 6 Conclusions and Prospect	54
6.1 Conclusions.....	54
6.2 Prospect.....	54
References	56
Acknowledgements	57

第一章 绪论

1.1 研究背景

随着软件规模急剧增大，软件设计的复杂程度不断提高，项目团队的日益扩大及人工管理的不足，为了提高开发效率和软件的质量，软件开发过程中急需相关的辅助工具来支持。为此，产生了软件缺陷管理系统，在项目开发中来提高软件产品的可靠性以及软件产品的质量^[1]。

软件缺陷管理系统的作用是跟踪公司或团队在工作上存在的问题，管理这些问题，并记录问题的解决过程。使用这样的系统可以有效地管理项目中的各类人员，使他们各尽各的责任，达到迅速交流、迅速反馈的效果，让大家感到软件开发在顺利快速的进行，朝着软件开发的目标迈进。它的主要作用是为开发人员服务，实时将信息反馈给开发人员，开发人员同时迅速地将修复的结果信息反馈到跟踪系统中，最后通过持续集成，软件迅速地完成了更新，这些方便、便捷的操作会极大地鼓舞软件开发中的各方人员，甚至包括客户，及时响应。

在软件开发过程中，通常将软件缺陷分为 4 个等级，这 4 个等级分别为是：

(1) 致命

致命性问题主要为：系统无法执行、崩溃或严重资源不足、应用模块无法启动或异常退出、无法测试、造成系统不稳定。

主要包括以下具体情况：

- 内存泄漏
- 用户数据丢失或破坏
- 系统崩溃/死机/冻结
- 模块无法启动或异常退出
- 严重的数值计算错误
- 功能设计与需求严重不符
- 其它导致无法测试的错误

(2) 严重

严重性问题主要为：影响系统功能或操作，主要功能存在严重缺陷，但不会

影响到系统稳定性。

主要包括以下具体情况：

- 功能未实现
- 功能错误
- 系统刷新错误
- 语音或数据通讯错误
- 轻微的数值计算错误
- 系统所提供的功能或服务受明显的影响

(3) 一般

一般性问题主要为：界面、性能缺陷

主要包括以下具体情况：

- 操作界面错误（包括数据窗口内列名定义、含义是否一致）
- 边界条件下错误
- 提示信息错误（包括未给出信息、信息提示错误等）
- 长时间操作无进度提示
- 系统未优化（性能问题）
- 光标跳转设置不好，鼠标（光标）定位错误

(4) 提示

提示性问题主要为：易用性及建议性问题

主要包括以下具体情况：

- 界面格式等不规范
- 辅助说明描述不清楚
- 操作时未给用户提示
- 可输入区域和只读区域没有明显的区分标志
- 个别不影响产品理解的错别字
- 文字排列不整齐等一些小问题
- 建议

本文选择医疗软件项目的软件缺陷管理，作为研究对象，该选题目标明确，研究内容具体。目的是提高医疗项目质量、优化测试、快捷实施、控制项目风险、

提高协调利用效率和节约开发成本的重要手段。医疗项目的缺陷管理系统提供了一个管理平台,让软件项目参与人员实现有效项目管理,对软件开发过程进行监控,对软件项目测试平台进行监控,这样,能够为避免开发中的风险提供数据基础,从而达到为项目团队中的参与者提供良好的交流平台的目。

1.2 研究现状

在软件开发过程中,一些公司使用 Google 的 EXCEL 在线文档来记录项目开发过程中的软件缺陷。因为谷歌公司在中国遇到了些问题,使其不得不暂时退出市场,许多谷歌用户也受到了一些影响。由于 Excel 在线文档常常打不开,测试和开发组以往的网上交流,不得不被其他方式所替代。

很多公司选择免费的软件 BUG 管理系统,为软件项目的开发提供服务。目前最受大家青睐的 BUG 管理系统主要有以下几种:

(1) QC(Quality Center)

QC 是由原 Mercury Interactive 公司(现已被惠普公司收购)推出的产品,该产品是一种基于 WEB 的测试管理工具,在使用中,需要安装并配置 IIS,还需要数据库的支持,因此会产生较高的系统资源的消耗。该管理工具能实现缺陷管理、需求管理以及用户管理等,具有较为强大的功能;与其他测试工具相比较,QC 的优势是具有良好的接口,能实现数据的共享,但 QC 的英文版易用性较差,并且该软件价格较为昂贵。

(2) Bugzilla

由 Mozilla 公司开发的 Bugzilla 是一款免费的、开源的管理工具,该系统是基于 Web 模式的缺陷管理软件,具有强大的缺陷管理功能。用来帮助软件开发人员对软件开发过程实现管理,该软件能实现项目缺陷的记录和跟踪缺陷的处理,并建立完善的体系以实现缺陷的跟踪,该体系包括四部分:报告缺陷、查询缺陷记录生成报表、解决处理缺陷、系统的初始配置等。Bugzilla 具有强大的检索功能,强大的后端数据库支持,丰富多样的配置设定等。

该软件的优点是:软件基于 Web 方式,安装过程简单、操作方便、实现安全管理;系统方便灵活,易于缺陷的沟通,强大的可配置能力;系统通过电子邮件可实现自动通知相关项目人员。通过自动发送新的动态消息,实现测试和开发人员间的有效交流。

Bugzilla 的缺点是：系统的安装与配置较复杂，需要安装 Perl 以及 MYSQL 数据库的配置，对配置文件的修改较繁琐；虽然该软件可实现汉化，但容易出现乱码，不利于使用。

（3）BUGFree

BUGFree 也是一种基于 WEB 的缺陷管理软件，该软件的安装以及配置较为简单，从网上下载安装包，并配置 PHP 通用环境；该软件虽然不能实现截图，但对缺陷管理可以实现附件方式；具有报表统计的简单功能；该软件操作简单，易于学习，是一款免费的、开源的中文缺陷管理工具。

（4）EasyBUG

EasyBUG 是面向中小 IT 企业推出的一套 BUG 管理软件，致力于为中小企业提供方便易用操作简单的 BUG 提交和管理软件。EasyBUG 无需配置，该软件具有美观的操作界面，易于使用，无需专门培训；该软件的最大优点是具有强大的截图功能，对缺陷的管理不是以附件方式存储，而是直接存储为图片格式；该工具具有全面的报表统计功能。EasyBUG 是国产的免费软件，有中文版也有英文版本。

该软件的优点是：不用布署，直接在线使用，省事；简单注册，即时使用，快速；创建项目，自动生成团队成员账号，自动化；核心流程简单，易用；处理历史记录，清晰；独立的成员任务列表，分工明确；集成截图功能，方便；多项目支持，快速切换项目，并行；丰富的报表，一目了然；中文和英文支持，多语言。

（5）Mantis

Mantis 是一个开源的 BUG 管理系统，基于 Web 的 PHP+MySQL 的开源 BUG 管理系统，可以运行在 Windows/Unix 平台，该系统简单实用，具有截图功能，但存储格式不是图片而是附件。该软件具有较强的报表功能，但必须经过配置才能使用。Mantis 是英文版的，可以安装汉化包实现软件的汉化。其邮件功能必须通过修改配置才能实现。该软件可满足基本的缺陷管理日常流程，Mantis 是 B/S 结构的 Web 系统，可以配置到 Internet 上，实现异地进行 BUG 管理。

该软件的优点是：.安装步骤简单；是一个小巧的 BUG 跟踪工具；支持安全和报表、邮件等。

该软件的缺点是：按照 PHP 的安装说明，容易给 Web 服务器带来一些安全漏洞。

（6）TestCenter

TestCenter 是一个具有强大功能的软件测试管理软件，它具有以下基本功能：该软件可以完成测试需求过程的管理，控制测试用例设计过程，以及管理业务组件设计实现过程，从而实现有效的测试用例的过程管理。该款软件的测试用例实现标准化，所有测试人员使用的测试用例均为标准化后的，从而减少了测试用例的个人依赖性；系统可实现复用测试用例；为减少测试数据与脚本间的相关性，系统可实现对测试数据的管理。

该软件的优点是：TestCenter 能够帮助测试经理建立测试体系，规范测试对象与测试流程，并且很容易的提高各个测试对象的质量，进行测试品质管理，跟踪缺陷；能够帮助您自动生成测试日志与测试报告，减轻文档编写的压力；TestCenter 可以帮助测试人员进行测试需求分析，并以此为根据设计标准化的测试用例，该软件对测试用例的实现提供两种方式，一种是实现手工测试用例，另一种是实现自动测试用例，能够非常容易的实现手工测试用例与自动测试用例的整合——方便的把手工测试用例配置成为自动测试用例；TestCenter 能够为测试工程师提供测试工作的任务管理，能够把测试任务分配到每个测试工程师，可以很方便的查看、检查当前需要执行的测试用例，方便的填报缺陷，TestCenter 的缺陷自动关联了测试需求与测试用例，减少测试工程师描述重现步骤的工作量。

TestCenter Free 版与 TestCenter 专业版的差异：TestCenter Free 能够支持面向单个项目的测试管理、缺陷管理，对于面向单个项目、测试用例比较少、测试需求比较简单的用户，能够满足需要。TestCenter Free 版不支持自动测试框架，对于自动测试没有提供支持。

该软件的缺点：对于 TestCenter Free 版本，开发者提供了相应的支持服务，包括 BBS 支持、MSN 支持等免费支持服务。如果用户需要更进一步的支持，需要购买 TestCenter Free 版的产品保修服务，以获得更多支持服务，来保障用户能够更好的使用此版本。

（7）Test track pro

该软件简单易用，通过 WEB 访问。 是一个用于软件设计的 BUG 和缺陷的

跟踪检测的工具，可供多人使用，让所有人准时，保持一致，Windows 版本，该软件是 BUG 跟踪类软件的佼佼者。

该软件的优点：支持 Web 和 Windows 访问；严格管理测试流程，提供的 workflow 和 history 可以查看 bug 的生命周期；通过 mail 流转 bug,自动回复；与 VSS 等配置管理工具集成(seapine 公司已经推出和自己的 SCM 工具捆绑的 TTP 版本)；丰富的报表统计功能(可以导出为 html 或 xml、文本文件)；角色定义丰富；

该软件的缺点：英文 UI，对于中国项目开发团队成员英语水平要求较高；需要购买。

(8) URTracker

URTracker 事务跟踪系统是一款功能强大而且易于使用的 Web 方式的协同工作软件。该软件的主要功能是帮助项目团队在工作上跟踪问题、管理问题、以及记录问题的解决。

该软件的优点是：是一款简单而实用的 BUG 跟踪系统，确保记录并跟踪每个出现的问题；确保每一个问题都有人负责；为管理人员监督问题的处理过程提供途径；为使相关项目人员及时掌握问题处理进展，该软件提供了邮件通知功能；对问题的处理流程进行规范化，从而提高了问题的处理效率以及处理质量；同时该软件还可作为员工考核的依据；通过使用该软件，可以使项目人员明确问题，提高工作人员的效率；并为使用者提供总结资料；帮助项目管理人员对当前项目的运行情况有客观全面的了解；集中和共享信息，避免信息的分散和流失；帮助公司积累解决问题的经验教训，供以后借鉴。

该软件的缺点是：面向个人和小型团队，唯一不足的就是免费版本只能有 10 个成员，10 人以上需要购买；导出有些不够好；不能自动生成测试报告；缺陷分析功能太弱，不能按 BUG 生成曲线图；不能对缺陷率进行分析。

(9) TestLink

TestLink 用来管理一个中小型的项目还是绰绰有余的，它本身也有很多优势，首先开源的架构大大方便了公司个性化的设置，而且还可以整合众多的 BUG 管理跟踪工具，像 Mantis,Jira,Redmine.这样公司就可以很好地对一般的项目进行管理。

该软件的优点是：**Web** 方式的界面；和 **Bugzilla** 缺陷管理工具的整合；用户可通过系统提供的自定义功能，实现与其他相关工具的整合；该软件还可进行需求管理。

TestLink 的缺点是：没有配置过的经验；不了解其具体的一些特征。

1.3 研究内容

本文针对本地从事医疗软件项目开发的某软件公司，在软件项目开发中存在的 **BUG** 管理问题，设计并实现针对医疗软件项目 **BUG** 的管理系统。基于该公司业务范围，**HIS** 应用系统较多，根据各单位的本地化特殊需求，出现了多个版本，实施和技术部在线上交流不方便，都只能通过其它的方式进行沟通和讨论，为实施项目带来了很大的不变。

该软件公司未采用相关 **BUG** 管理系统进行软件项目开发监管，因此本文设计实现一个简单的 **BUG** 管理系统，主要功能涵盖 **BUG** 管理、数据维护、系统管理等部分，并基于 **Web** 应用程序的单元测试、自动化测试和性能测试等做一些有益的探索，同时 **BUG** 管理本身在项目开发中也可以应用。

医疗项目 **BUG** 管理系统是提高项目质量、优化测试、快捷实施、控制项目风险、提高协调利用效率和节约开发成本的重要手段。医疗项目 **BUG** 管理系统主要实现功能包括：使用在线编辑模块创建完整的 **BUG**、通过使用 **ORACLE BLOB** 上传和下载 **BUG** 附件、基本用户的灵活管理、全面管理角色权限、全面查询和维护系统字典、修改基本数据以及详细的配置。

本文通过对医疗软件项目的 **BUG** 的研究，学习软件项目管理相关知识，学习面向对象程序开发工具，实现医疗软件项目的 **BUG** 管理系统的设计。对 **BUG** 的有效管理，可以帮助相关人员更好的部署项目，保证软件产品的高质量发版，减少后期系统维护的费用，为企业减少更多不必要的成本。

具体目标为：

(1) 建立 **BUG** 管理系统平台：统一存储基础数据和测试数据，并进行分类汇总及分析，达到对风险度真实反映的目的，建立进度控制、资源调配的依据。

(2) 建立软件项目交流平台：建立项目组人员与用户、项目组成员之间互相交流的有效平台。

论文的研究内容是研究目标的具体实现，包括：

- 了解软件项目管理技术的国内外发展现状；

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.